

UJI UNJUK KERJA MESIN PEMBELAH DAN PEMERAS JERUK MANIS (*Citrus x sinensis*)

Performance Test of Sweet Orange (Citrus x sinensis) Stripping and Squeezing Machine

Anang Supriadi Saleh^{1)*}, Yossi Wibisono¹⁾, Zaenal Abidin¹⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

Jalan Mastrip PO. BOX. 164 Jember, 68121, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi Penulis: anangsspoltek@yahoo.co.id

ABSTRACT

The process of sweet oranges (Citrus x sinensis) into orange fruit juice gives benefits for the community because at the harvest time, sweet orange fruit prices fell and people can sell as fresh orange juice or as raw material for processing drinks. People still struggle with cheap squeezing machines. This research was a continuation of previous research with the title design of an orange juice extract machine for small-scale industries. This machine was made at a low price, made from local materials, easy to maintain, and can be applied for sweet orange farmers and small-scale industries. The aim of this research was to perform performance tests for sweet orange stripping and squeezing machine. The research method in this machine testing used a combination of big size Semboro sweet orange (Ø 65 mm), small size Semboro orange (Ø 49 mm), peeled orange, and orange not peeled. Each combination of treatment uses 16 kg of sweet orange fruit and was repeated three times, then the extraction yield and extortion work capacity were calculated. The results of testing the extracts of sweet orange fruit extracts showed that the testing of big size sweet oranges (Ø 65 mm) without peeling resulted in fruit juice yield of 33.8%, with a working capacity of 167.3 kg/hour.

Keywords: performance tests, small scale industry, sweet orange, work capacity

PENDAHULUAN

Sari buah jeruk memiliki peranan penting dalam rangka diversifikasi produk bahan lokal jeruk dan berpotensi untuk dikembangkan dalam rangka memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Pracaya, 2000). Sari buah jeruk banyak mengandung vitamin, karotenoid, dan flavonoid sehingga bermanfaat untuk kesehatan (Aschoff *et al.*, 2015). Jeruk lokal yang populer di masyarakat Indonesia adalah jeruk manis siam dan keprok. Produksi jeruk manis Jawa Timur pada tahun 2018 mencapai 255.578 ton (BPS Indonesia, 2019). Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah sentra produksi jeruk manis siam dan mampu menghasilkan jeruk siam sebesar 5.391.573 kuintal pada tahun 2017 dan 4.553.039 kuintal pada tahun 2018 (BPS Jawa Timur, 2019).

Ridjal (2015) menjelaskan bahwa pada saat panen raya, harga jual jeruk cenderung merosot. Pada saat produksi melimpah sering terjadi permainan harga sehingga para petani mendapatkan keuntungan sedikit bahkan kadangkala rugi. Banyaknya kandungan air pada jeruk menyebabkan kerusakan fisik dan berkembangnya mikroorganisme bakteri pembusuk sehingga jeruk tersebut mudah busuk dan tidak tahan lama selama penyimpanan. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah pemanfaatan dan pengolahan sari buah untuk memperpanjang masa simpan produk dan meningkatkan nilai tambah ekonomi (Aremu & Ogunlade, 2016).

Wilujeng *et al.* (2013) menyebutkan bahwa pengembangan pengolahan sari buah jeruk siam selain memberikan nilai tambah, juga bermanfaat untuk membuat

produk spesifik. Produk spesifik ini dapat sesuai dengan daerah sentra penghasil jeruk siam dalam rangka menghadapi persaingan global dan memacu pengembangan jeruk siam di sentra daerah, baik dari segi rasa, *grading*, dan *packing*.

Dalam upaya untuk mendapatkan kualitas buah optimal secara fisik dan kimia pada buah jeruk manis siam selama penyimpanan, maka pra-panen yang harus dilakukan adalah memerhatikan umur petik buah jeruk pada umur 231 HSD (hari setelah dormansi) dengan kriteria warna kulit hijau kekuningan (TK2), dengan diameter buah lebih dari 6 cm, kandungan TPT-nya tinggi, dan dengan daya simpan yang tinggi. Buah jeruk dengan kriteria kulit hijau (TK1) secara fisik mudah rusak dan busuk sehingga daya simpan rendah dan kandungan kimianya menjadi lebih rendah (Aryanti *et al.*, 2017).

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2005) menyebutkan bahwa industri pengolahan jeruk di Indonesia berdasarkan data BPS telah mengekspor 62,3 ton *frozen* jus dan 49,9 ton *orange* jus siap saji. Jadi dari gambaran usaha pengolahan jeruk skala rumah tangga, tampaknya masih relatif kecil dan dukungan modal masih terbatas, sedangkan industri olahan hingga saat ini menggunakan mesin peralatan dari luar negeri secara langsung.

Alat mesin ekstrak sari buah jeruk untuk skala industri kecil dan pedesaan telah banyak dikembangkan dengan desain dan metode pemerasan yang berbeda. Penggunaan mesin ekstrak teknologi tinggi harganya mahal dan perawatannya rumit. Aremu & Ogunlade (2016) telah membuat alat ekstrak sari buah untuk masyarakat pedesaan. Alat ini menggunakan tenaga manual, harganya murah, mudah perawatannya, dan pemerasan buah jeruk menggunakan sistem ulir. Eyeowa *et al.* (2017) juga membuat alat ekstrak sari buah dengan sistem ulir dan harganya murah, digunakan untuk petani skala kecil dan pedesaan di Nigeria. Hasil pengujian alat

ini mampu menghasilkan sari buah jeruk 15,97 kg/jam. Olaniyan (2010) telah mengembangkan alat produksi jus ekstrak sari buah jeruk sistem ulir untuk skala industri kecil dan menggunakan tenaga motor listrik 2 HP. Jus sari buah yang dihasilkan sebesar 41,6%, dengan kapasitas kerja 14 kg/jam. Perancangan mesin pemeras buah jeruk untuk usaha masyarakat kecil menengah dengan kapasitas 12 liter/jam juga dikembangkan oleh Tirana & Hariri (2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan uji unjuk kerja (*performance*) mesin ekstrak sari buah jeruk tipe pembelahan dan pengepresan. Penelitian tentang unjuk kerja mesin ekstrak ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu rancang bangun mesin ekstrak sari buah jeruk untuk skala industri kecil. Rancang bangun mesin ekstrak ini dibuat berdasarkan kebutuhan masyarakat khususnya di daerah sentra produksi jeruk dan industri kecil minuman sari buah yang menginginkan mesin ekstrak sari buah dengan harga murah dan terjangkau, terbuat dari bahan lokal, dan perawatannya mudah.

METODE PENELITIAN

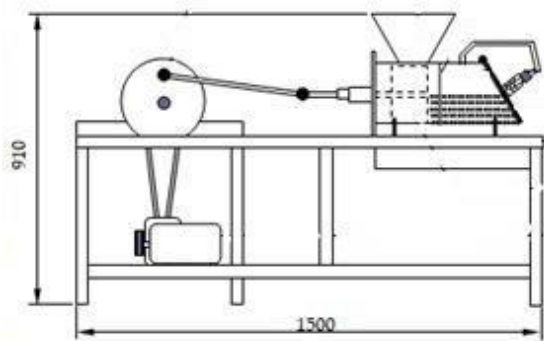
Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pembelah dan pemeras jeruk manis, timer, timbangan, wadah, dan pisau. Bahan yang digunakan adalah jeruk manis Semboro yang matang, warna kulit hijau tua kekuningan, berukuran kecil (\varnothing 49 mm), dan besar (\varnothing 65 mm).

Tahapan Penelitian

Prototipe mesin ekstrak sari buah jeruk yang diuji pada penelitian ini terdiri dari komponen kerangka, hopper, ruang silinder pemerasan, piston tekan, pegas, unit transmisi, motor listrik, *reducer*, saluran sari buah, dan saluran limbah ampas. Prototipe mesin ekstrak sari buah multiguna ini memiliki proses pemerasan

berbeda karena tidak menggunakan poros berulir atau putaran *roll* tetapi bahan buah dibelah dulu menjadi dua bagian kemudian ditekan atau diperas oleh piston tekan. Sistem ini lebih efisien karena pada buah jeruk, besarnya tekanan buah yang dibelah dulu lebih ringan dibandingkan memeras jeruk dalam keadaan utuh. Mesin ini telah terdaftar paten sederhana No. S00201300307 Tahun 2013 di Kemenkumham. Rincian desain mesin ekstrak sari buah jeruk tipe pembelah dan pengepres tersaji pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Desain mesin pembelah dan pemas jeruk manis

Prinsip kerja mesin ekstrak ini adalah bahan buah dimasukkan melalui *hoper*, kemudian mengalir ke ruang pengepresan, aliran buah diatur oleh gerakan piston, pada saat maju atau piston menekan akan menutupi lubang *hoper*, sedangkan pada saat piston mundur akan membuka lubang dari *hoper*. Buah di ruang pemerasan ditekan ke pisau pembelah sehingga buah terbelah menjadi dua bagian. Kemudian bahan terus ditekan ke ruang pemerasan tekanan disebabkan oleh aliran buah yang terus mengalir. Aliran buah di ruang pemerasan ditahan oleh tutup yang dilengkapi dengan pegas sehingga terjadi pengepresan dan pemerasan. Sari buah hasil perasan keluar melalui lubang-lubang di sebelah bawah ruang pemerasan, sedangkan ampasnya keluar melalui tutup yang ada pegasnya. Saat ini silinder ruang pemerasan dan piston penekan masih terbuat dari plat besi. Gambar prototipe

mesin ekstrak sari buah jeruk tipe pembelah dan pengepres tersaji pada **Gambar 2**.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. Prototipe mesin pemas jeruk manis (a), proses pemerasan jeruk (b), dan sari buah jeruk hasil pemerasan (c)

Spesifikasi mesin ekstrak sari buah jeruk tipe pembelah dan pengepres ini adalah dimensi mesin 1500 mm × 575 mm × 910 mm, sumber tenaga motor listrik 1

HP, listrik 1 fase, putaran motor 1400 rpm, dan putaran engkol 22,1 rpm. Kapasitas kerja 160 kg/jam, berat 89,5 kg, putaran *pulley reducer* 1866,7 rpm, putaran *gear reducer* 62,2 rpm, dan diameter lubang sari 5,5 mm.

Pengujian mesin ini menggunakan kombinasi perlakuan jeruk manis Semboro besar (Ø 65 mm), jeruk kecil (Ø 49 mm), jeruk dikupas kulitnya, dan jeruk tidak dikupas kulitnya. Masing-masing kombinasi perlakuan menggunakan buah jeruk sebanyak 16 kg dan dilakukan ulangan sebanyak tiga kali, kemudian dihitung rendemen sari buah (persamaan 1) dan kapasitas kerja (persamaan 2). Rumus yang digunakan (persamaan 1) juga dibahas oleh Aviara *et al.* (2013) dan Olaniyan (2010).

Rendemen sari buah (Yjf)

$$= \frac{100 Mj}{Mfs} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Kapasitas kerja (Wc)} = \frac{Mfs}{te} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

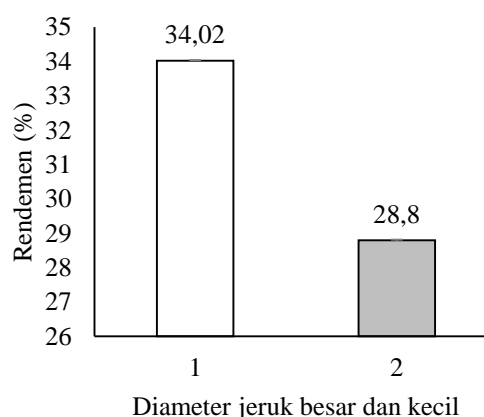
- Yjf = Rendemen sari buah (%)
- Wc = Kapasitas kerja (kg/jam)
- Mj = Berat jus yang diekstrak dan disaring (kg)
- Mfs = Berat awal sampel buah (kg)
- te = Waktu ekstraksi (jam)

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pertama menyiapkan bahan jeruk manis Semboro ukuran besar, dan kecil, kemudian menimbang bahan masing-masing perlakuan sebanyak 16 kg, setelah itu menyiapkan wadah penampung sari buah dan penampung ampas. Tahapan berikutnya adalah mesin dioperasikan dan dilakukan pengujian pemerasan, pengukuran lama pemerasan, dan penimbangan sari buah hasil pemerasan. Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali.

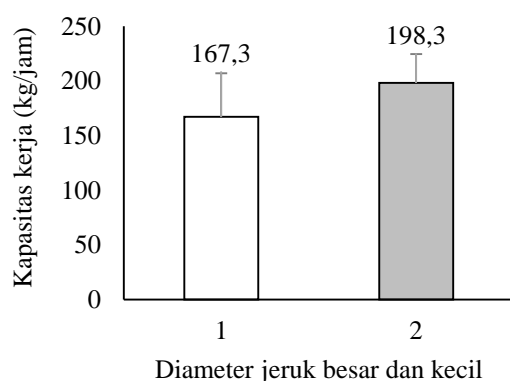
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Sari Buah dan Kapasitas Kerja Mesin pada Jeruk Tanpa Dikupas Kulitnya

Aplikasi mesin dilakukan pada jeruk manis Semboro besar dan jeruk kecil tanpa dilakukan pengupasan kulitnya masing-masing 16 kg (berat jeruk awal). Nilai rendemen sari buah jeruk besar yang diperas dengan mesin pembelah jeruk sebesar 34,02% dan kapasitas kerjanya sebesar 167,3 kg/jam. Rendemen sari buah jeruk kecil sebesar 28,8% dan kapasitas kerjanya sebesar 198,3 kg/jam. Rendemen sari buah jeruk besar dan kecil tersaji pada **Gambar 3** dan **4**.



Gambar 3. Rendemen (hasil ekstrak) sari buah jeruk manis Semboro besar Ø 65 mm (□) dan jeruk kecil Ø 49 mm (■) dengan mesin pembelah dan pemeras



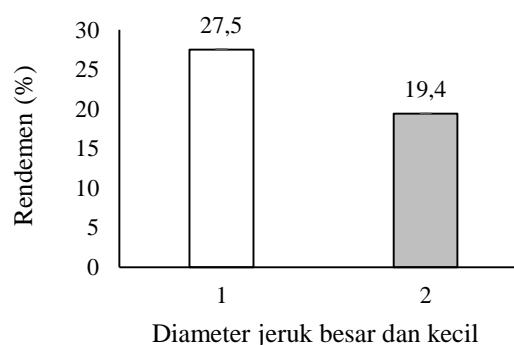
Gambar 4. Kapasitas kerja mesin pembelah dan pemas jeruk manis Semboro besar Ø 65 mm (□) dan jeruk kecil Ø 49 mm (■)

Berdasarkan **Gambar 3**, rendemen (ekstrak) sari buah jeruk Semboro ukuran besar (Ø 65 mm) lebih banyak dibandingkan jeruk ukuran kecil (Ø 49 mm), kandungan sari buah jeruk ukuran besar lebih banyak. **Gambar 4** menunjukkan bahwa kapasitas kerja ekstrak jeruk ukuran kecil lebih besar dibandingkan jeruk ukuran besar. Hal tersebut berarti proses pemerasan jeruk ukuran kecil (Ø 49 mm) lebih cepat dibandingkan buah jeruk ukuran besar (Ø 65 mm). Mesin ini masih lebih bagus dari mesin pemeras lain yang sejenis. Hasil penelitian Maghfurah & Ardiyanto (2016) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin pemeras jeruk berdiameter 70 cm sebesar 0,25 kg/jam dengan penggunaan daya 0,3 HP.

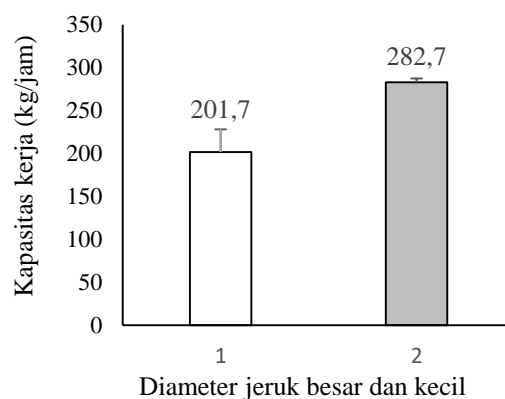
Rendemen Sari Buah dan Kapasitas Kerja Mesin pada Jeruk yang Dikupas Kulitnya

Pengujian ini dilakukan dalam tiga kali ulangan dengan menggunakan jeruk manis Semboro ukuran besar (Ø 65 mm) dan jeruk kecil (Ø 49 mm) yang dikupas kulitnya. Rendemen sari buah jeruk yang dihasilkan sebesar 27,5% dan kapasitas kerja mesin sebesar 201,7 kg/jam, sedangkan pada buah jeruk kecil, nilai rendemen sari buah jeruk sebesar 19,4%

dan kapasitas kerja mesin sebesar 282,7 kg/jam (**Gambar 5** dan **6**). **Gambar 5** dan **6** memiliki tren yang sama dengan **Gambar 3** dan **4** yaitu rendemen pemerasan jeruk besar lebih besar dari rendemen pemerasan jeruk kecil dan kapasitas kerja pemerasan jeruk besar lebih kecil dari kapasitas kerja jeruk kecil.



Gambar 5. Rendemen (ekstrak) sari buah jeruk manis Semboro besar Ø 65 mm (□) dan jeruk kecil Ø 49 mm (■) dengan mesin pembelah dan pemas

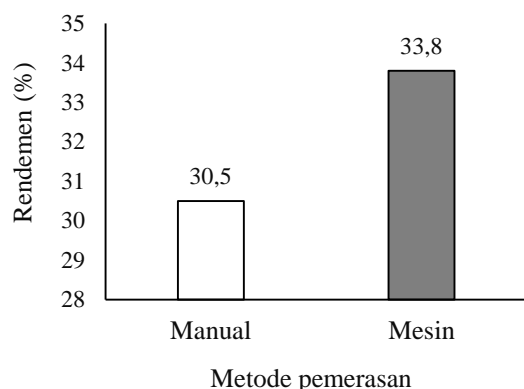


Gambar 6. Kapasitas kerja mesin pembelah dan pemas jeruk manis Semboro besar Ø 65 mm (□) dan jeruk kecil Ø 49 mm (■)

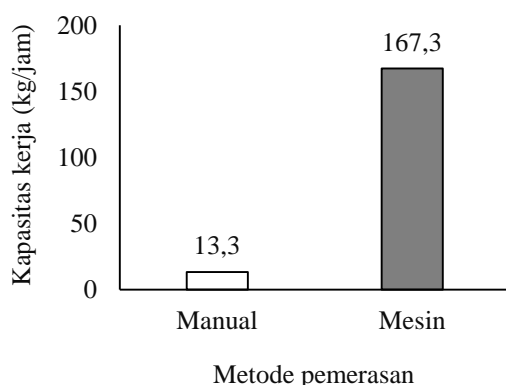
Perbandingan Pemerasan Sari Buah Jeruk dengan Tangan dan Mesin

Pada pengujian perbandingan rendemen dan kapasitas kerja ekstrak sari

buah jeruk besar tanpa dikupas secara konvensional dengan tangan dan menggunakan mesin ekstrak tersaji pada **Gambar 7** dan **Gambar 8**. Pemasaran jeruk dengan mesin pemasar rendemennya lebih besar dibandingkan dengan cara manual, sedangkan kapasitas kerja pemasaran dengan mesin pemasar jauh lebih besar 12,5 kalinya dibandingkan dengan cara manual.



Gambar 7. Nilai perbandingan rendemen pemasaran dengan manual/tangan (□) dan mesin pembelah dan pemasar jeruk manis Semboro (■)



Gambar 8. Nilai perbandingan kapasitas kerja pemasaran dengan manual/tangan (□) dan mesin pembelah dan pemasar jeruk manis Semboro (■)

KESIMPULAN

Mesin ekstrak sari buah tipe pembelah dan penekan menghasilkan pemasaran jeruk manis Semboro dengan rendemen pemasaran sari buah sebesar 34,02% dan kapasitas kerjanya sebesar 167,3 kg/jam untuk jeruk tanpa dikupas kulitnya. Pada pemasaran jeruk manis Semboro yang dikupas kulitnya menghasilkan rendemen 27,5% dan kapasitas kerja mesin sebesar 201,7 kg/jam baik. Pemasaran jeruk manis Semboro ukuran besar menghasilkan rendemen lebih besar dibandingkan pemasaran jeruk ukuran kecil. Dari sisi kapasitas kerja pemasaran jeruk manis ukuran besar (\varnothing 65 mm) lebih kecil dari pemasaran jeruk ukuran kecil (kecil \varnothing 49 mm).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember yang telah mendukung terlaksananya penelitian guna mendukung pengembangan industri kecil sari buah khususnya sari buah jeruk dan olahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aremu, A.K., & Ogunlade, C.A. (2016). Development and evaluation of a multipurpose juice extractor. *New York Science Journal*, 9(6), 7-14.
- Aryanti, N.P., Semarajaya, C.G.A., Sukewijaya, I.M., & Rai, I.N. (2017). Kajian fisiko-kimia buah jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour.) pada perbedaan tingkat kematangan selama penyimpanan. *Jurnal Agrotrop*, 7(1), 51-59.
- Aschoff, J.K., Kaufmann, S., Kalkan, O., Neidhart, S., Carle, R., & Schweiggert, R.M. (2015). In vitro bioaccessibility of carotenoids, flavonoids, and vitamin C from differently processed oranges and orange juices [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(2), 578-587.
- Aviara, N.A., Lawal, A.A., Nyam, D.S., & Bamiaye, J. (2013). Development and

- performance evaluation of a multi-fruit juice extractor. *Global Journal of Engineering, Design, and Technology*, 2(2), 16-21.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. (2005). *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jeruk, Bagian 4*. Jakarta: Litbang Pertanian. (<https://www.litbang.pertanian.go.id/special/komoditas/b3jeruk>). [Diakses tanggal 21 Januari 2021].
- BPS Indonesia. (2019). Statistik tanaman buah-buahan dan sayuran tahunan Indonesia 2018. (<https://www.bps.go.id/publication/2019/10/07/1846605363955649c9f6dd6d/statistik-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-indonesia-2018.html>). [Diakses Tanggal 20 Januari 2021].
- BPS Jawa Timur (2019). Produksi buah-buahan menurut jenis tanaman menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur (kuintal), 2017 dan 2018. (<https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/08/1599/produksi-buah-buahan-menurut-jenis-tanaman-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-kuinal-2017-dan-2018.htm>). [Diakses Tanggal 20 Januari 2021].
- Eyeowa, D.A., Adesina, B.S., Diabana, P.D., & Tanimola, O.A. (2017). Design, fabrication and testing of a manual juice extractor for small scale applications. *Cur. J. App. Sci. Tech.*, 22(5), 1-7.
- Maghfurah, F., & Ardiyanto, T. (2016). Optimasi rancang bangun alat pemeras buah jeruk dengan menggunakan sistem perputaran motor listrik 0,3 HP. *Sintek Jurnal*, 10(1).
- Olaniyan, M.A. (2010). Development of a small scale orange juice extractor. *J. Food Sci. Tech.*, 47, 105–108
- Pracaya. (2000). *Jeruk Manis, Varietas, Budidaya, dan Pasca Panen*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Ridjal, J.A. (2015). *Diversifikasi Buah Jeruk Siam sebagai Upaya Peningkatan Kreativitas Kelompok Tani Jeruk Siam Umbulsari Jember*. Digital Repository Universitas Jember.
- Tirana, J., & Hariri, H. (2020). Perancangan mesin pemeras buah jeruk untuk usaha masyarakat kecil menengah dengan kapasitas 12 Liter/Jam. *Jurnal Syntax Admiration*, 1(8), 11-18.
- Wilujeng, W.W., Yurisintae, E., & Sasli, I. (2013). Analisis nilai tambah dan efisiensi usaha pengolahan jeruk siam pontianak (*Citrus nobilis* Var. Microcarpa) gabungan Kelompok Tani Sumber Anugerah Desa Segedong Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas. *J. Soc. Econ. Agri.*, 2, 67-74.